

## SAE Réalisation éclairage led



### II/ Vos compétences et savoir agir ????

	Oui	Non
Avez-vous des connaissances sur les normes d'éclairages des véhicules ?		X
Est-ce que vous pensez pouvoir faire un choix de LED en fonction du cahier des charges ?		X
Comment gérer la commande de puissances de l'éclairage ?		X
Pensez-vous savoir faire le choix de composant et tester la variation de la puissance ?		X
Combien de temps vous pensez utiliser pour concevoir et réaliser ce cahier des charges ?		X
Pourriez-vous faire votre gestion de temps pour réaliser le cahier des charges précédents ?		X
Maitriser vous les outils qui permettraient de vérifier le bon fonctionnement du système ?	X	
pourriez-vous démontrer ou justifier vos choix de composants ?	X	
pourriez-vous justifier la programmation de votre processeur et son bon fonctionnement ?		X
Comment trouver des informations pour répondre aux cahier des charges ?		

Z

$$1/\text{lux} = \frac{\text{lumens}}{\text{surface}}$$

2/Pour les lumens :

$$\text{lumen} = \text{candela} \times 2 \times \pi \left(1 - \cos\left(\frac{4\pi}{180}\right)\right)$$

Ensuite les lux :

$$\text{lux} = \frac{\text{candela} \times 2 \times \pi \left(1 - \cos\left(\frac{4\pi}{180}\right)\right)}{\text{surface}}$$

3/

-L'intensité lumineuse : candela

-Le flux : W/m<sup>2</sup>

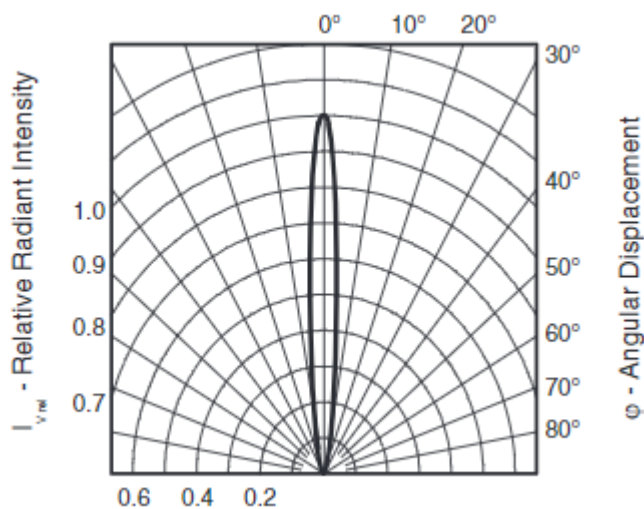
-L'éclairement : lumen

-L'angle solide : degré(°C)

4/Si on double la distance, on éclaire 4 fois moins.

$$\text{Eclairement} = \frac{\text{candela}}{\text{distance}^2}$$

5/



Luminous intensity (1)	$I_F = 50 \text{ mA}$	VLCS5830	$I_V$	24 000	65 000	-	mcd
------------------------	-----------------------	----------	-------	--------	--------	---	-----

• Angle of half intensity:  $\pm 4^\circ$

Temperature coefficient of $V_F$	$I_F = 50 \text{ mA}$		$TC_{VF}$	-	-2	-	mV/K
----------------------------------	-----------------------	--	-----------	---	----	---	------

$$\text{Lumens} = \text{candela} \times 2\pi \left(1 - \cos\left(\frac{4^\circ\pi}{180^\circ}\right)\right)$$

$$\text{Lumens} = 65 \times 2\pi \left(1 - \cos\left(\frac{4^\circ\pi}{180^\circ}\right)\right) = 1$$

$$65 \text{ candelas} = 1 \text{ lumen}$$

$$\text{Lux} = \frac{\text{lumen}}{\pi \times \text{rayon}^2}$$

Z

$$Lux = \frac{1 \text{ lumen}}{\pi \times (0,4 \times \tan 4^\circ)^2} = 404$$

$$Nbrled = \frac{9600 \times 0,4 \text{ m}}{404}$$

$$Nbrled = 24 \text{ leds}$$

$$Nbrled = 12 \text{ €}$$

$$24 \text{ Leds à } 50\text{mA} \quad 12 \text{ €} \quad \pm 15^\circ\text{C} \quad Vf = 2,2\text{V} \quad Power = 2,2 \times 0,05 = 0,11\text{W}$$

$$\text{efficacit} = \frac{1 \text{ lumen}}{0,11\text{W}} = 9 \text{ lux/watt}$$

$$12 \text{ Leds à } 100\text{mA} \quad 6 \text{ €} \quad \pm 25^\circ\text{C} \quad Vf = 2,4\text{V} \quad Power = 2,4 \times 0,1 = 0,24\text{W}$$

$$\text{efficacit} = \frac{2 \text{ lumen}}{0,24\text{W}} = 7.5 \text{ lux/watt}$$

$$6 \text{ Leds à } 200\text{mA} \quad 3 \text{ €} \quad \pm ?^\circ\text{C} \quad Vf = ? 2,6\text{V} \quad Power = 2,6 \times 0,2 = 0,52\text{W}$$

$$\text{efficacit} = \frac{3 \text{ lumen}}{0,52\text{W}} = 9 \text{ lux/watt}$$

$$R_{th} (^\circ\text{C/W}) = \frac{\Delta T}{p} = \frac{15^\circ}{0,11\text{W}} = 136^\circ\text{C/W}$$

$$\Delta T = T_j - T_{amb} = 136^\circ\text{C} * 0,52\text{W} = 75^\circ\text{C}$$

$$T_j = 75 + 25^\circ\text{C} = 100^\circ\text{C}$$

$$\frac{\Delta t_{retard}}{\Delta T} = \frac{0,6 - 1}{75 - 25}$$

$$= \frac{(0,4)}{50^\circ\text{C}}$$

6/

2 produits	Caractéristiques techniques	Prix pour	Marque	Couleurs de LED	Type de boîtier	Type de montage	Nombre de LED	Tension directe	Info
<b>Filtres appliqués (2)</b>									
<b>Couleurs de LED</b>	<b>SUPPRIMER</b>								
<b>Rouge X</b>									
<b>Angle de vue</b>	<b>SUPPRIMER</b>								
<b>±4° X</b>									
<b>TOUT SUPPRIMER</b>									
Marque									
Couleurs de LED (1)									
Type de boîtier									
Type de montage									
Nombre de LED									
Tension directe									
Intensité lumineuse									

## VLCS5830

LED, Rouge, Traversant, 5mm, 50 mA, 2.2 V, 624 nm

[Date/Lot Code](#)



L'image a des fins d'illustration uniquement. Veuillez lire la description du produit.



Fabricant :

VISHAY

Réf. Fabricant :

VLCS5830

Code Commande :

2889660

[Ajouter au comparateur](#)

Aperçu du produit

Meilleures ventes		
11 086 En stock <a href="#">Vous en voulez davantage ?</a>		
Commandez avant 18 h <a href="#">chez vous le jour ouvrable suivant</a>		
0,611 € ( sans TVA )		
Prix pour : Pièce		
plusieurs 5 Minimum 5		
Quantité	Prix (sans TVA)	
5+	0,611 €	
10+	0,425 €	
100+	0,281 €	
500+	0,262 €	
1000+	0,217 €	
Qté :	5	<a href="#">Ajouter au panier</a>
<a href="#">Ajouter Référence Interne / Note à la ligne</a>		
<a href="#">Ajouter aux favoris</a>		

Z

7/ Oui, les courbes correspondent aux données du constructeur.

$$8/I = 0,05A$$

$$V_{seuil} = 0,85 \times 2,5 = 2,125V$$

$$Lux = 0,38 \times 1100 = 404 Lux \quad Yes$$

$$P_{led} = 0,25 \times 0,4 = 0,1W$$

$$temps = \frac{Capacité(A.h)}{Intensités(A)} = \frac{3.7V \times 2.5Ah \times 0.1W}{24 \text{ leds} \times 0.1W} = \frac{9,25 W.h}{2.4W} = 3.95 \text{ heures}$$

9/

$$R = V_{bat} - v_{seuil} / I_{led} = 4.2 - 2.2 \times 1.2 = 1.6 \Omega$$

$$I_{led} = 24 \times 0.05 = 1.2A$$

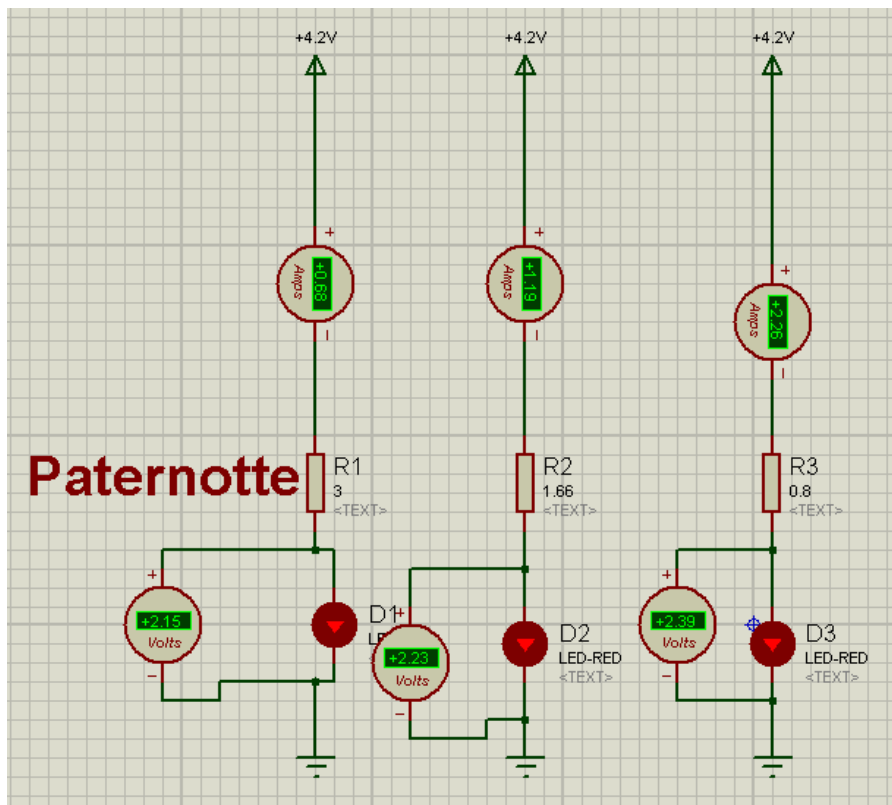
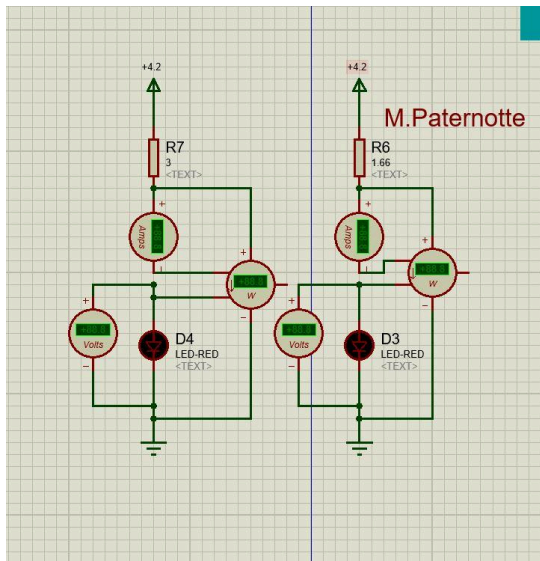
$$P_{perd} = R \times I^2 = 1.6 \times 1.2^2 = 2.3J$$

$$Rend = \frac{2.2}{4.2} = 50\%$$

$$10/I_{led} = \frac{U}{R} = \frac{3}{3.5} = 0.85A$$

Si on alimente à 3V on aura 3V sur chaque led et nous savons que le seuil de tension d'une led est au-dessus de 3V donc les leds ne s'allumeront pas.

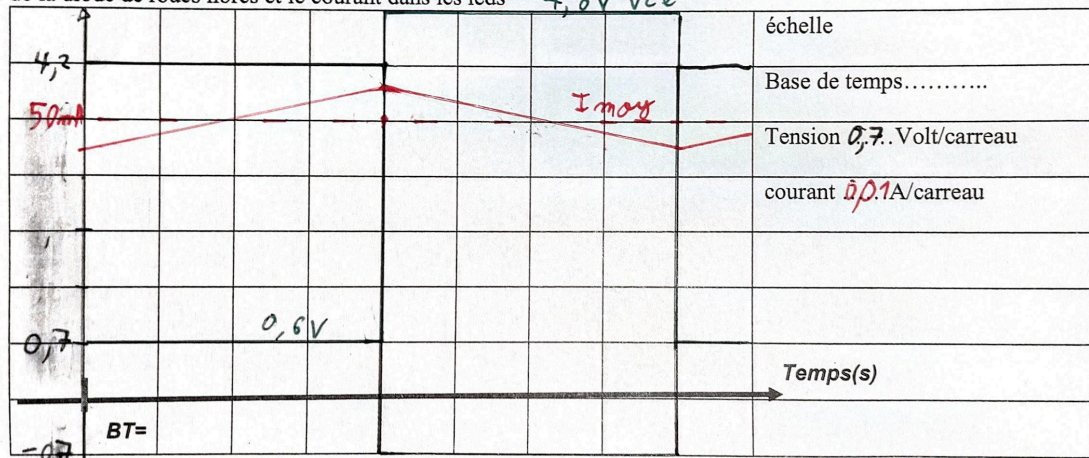
11/ Je l'ai refait car il me manquait quelque chose mais ma version n'avait pas le wattmètre mais on peut trouver la puissance en faisant le calcul  $P = U \times I$ . Le courant correspond à nos calculs en fonction de la résistance. Le rendement  $\eta = \frac{V_{batt}}{V_{led}} \approx 50\%$  donc le rendement correspond.



Z

12) La tension de seuil de la diode de roue libre étant environ de 0.6V pour un courant supérieur à 50mA, cette tension ne pourra pas être négligée dans les équations et les chronogrammes par rapport à la tension d'alimentation de 4.2V.

Pour une tension d'alimentation de 4.2V, dessiner les courbes théoriques en fonction du temps de la tension aux bornes de la diode de roues libres et le courant dans les leds



5

$$13/U_{led\ moy} = (R_m + R_{led}) \times I_{led} + Seuil$$

$$14/I_{led} = \frac{U_{batt} \times \Delta - 0.10 \times (1 - \Delta) - V_{seuil}}{R_m + R_{led}}$$

$$= \frac{U_{batt} \times \Delta - 0.10 \times (1 - \Delta) - 2.05}{0.5 + 0.15}$$

15/

$\alpha$	0	0.488	0.519	0.557	0.625	>0.76
I <sub>led</sub> moy (A)	0	-0.079A	0.125A = 0.025*5 led	0.377A	0.826A	💀🔥😡

16/

Il ne faut pas dépasser 0.76 pour le rapport cyclique car il y a des risques de surcharge et de brûler un composant.

17/ Le rapport cyclique pour 4.2V et 0.1 A<sub>max</sub> est de 0.5755.

Le rapport cyclique pour 3V et 0.1 A<sub>max</sub> est de 0.8.

$$18/H_{acheur} = \frac{1}{64000} = 1.5625 \times 10^{-5}$$

$$T = \frac{6 \times 10^{-6}}{0.5 + 1.5} = 3 \times 10^{-6}$$

$$\text{rapport} = \frac{1.5625 \times 10^{-5}}{3 \times 10^{-6}} = 0.52$$

$$19/\Delta I_{led} = \frac{V_{ali} \times \alpha \times (1 - \alpha)}{L \times F_h} = \frac{4.2 \times 0.5 \times (1 - 0.5)}{0.1 \times 50} = 0.21A$$

La variation n'est pas faible comparé au courant moyen.



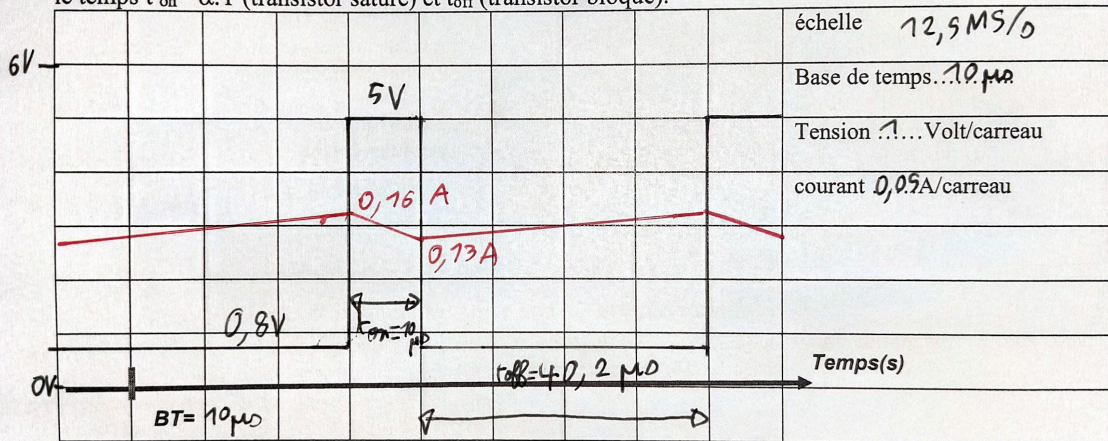
Z

20/schéma a refaire

21/La précaution que l'on doit prendre pour visualiser  $V_{ce}$  et  $I_b$  est de brancher l'oscilloscope sur une prise 2 ou d'utiliser un isolateur de terre avec l'oscillo.

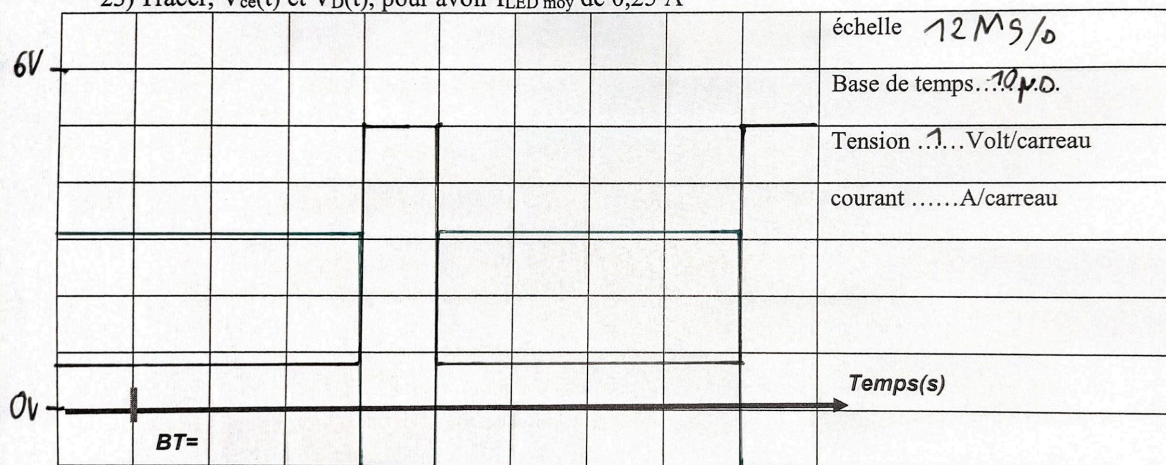
22/

22) Pour une tension d'alimentation de 4.2V, Tracer  $V_{ce}(t)$  et  $I_B(t)$  pour avoir  $I_{LED\text{ moy}}$  de 0,25 A approximativement.  
Indiquer les valeurs maximales et minimales des tensions et courant ainsi que le temps  $t_{on} = \alpha \cdot T$  (transistor saturé) et  $t_{off}$  (transistor bloqué).



23/

23) Tracer,  $V_{ce}(t)$  et  $V_D(t)$ , pour avoir  $I_{LED\text{ moy}}$  de 0,25 A



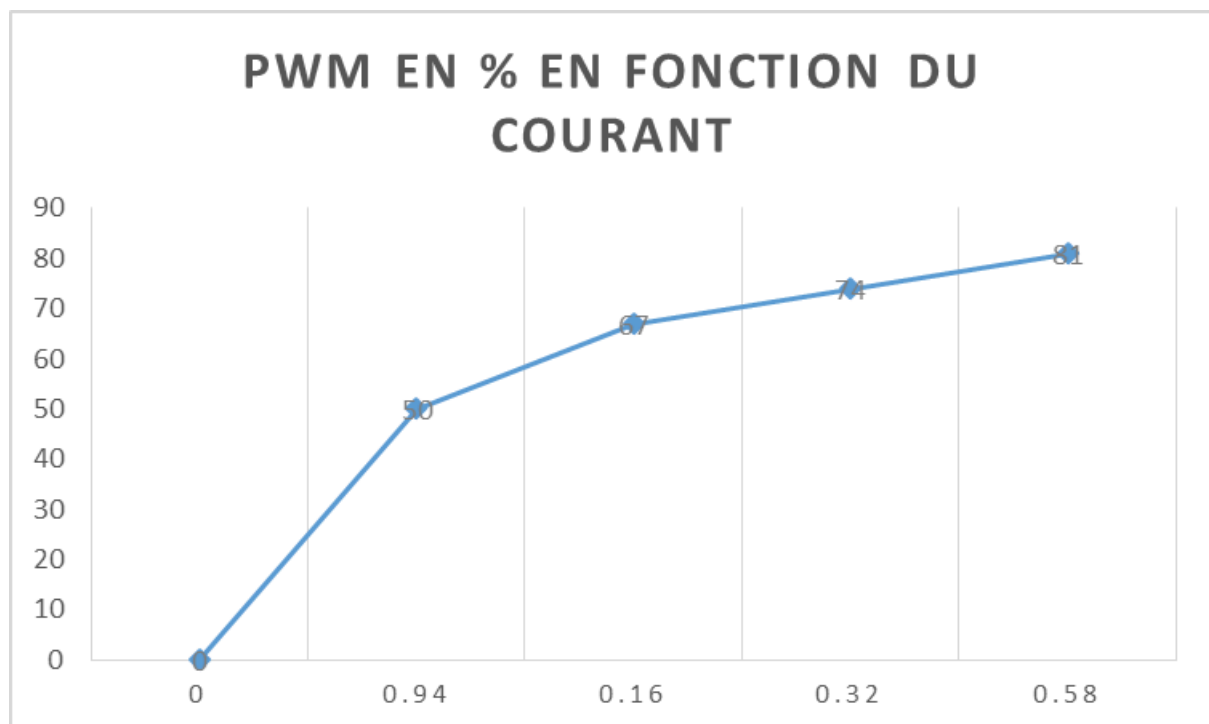
24/Le smartphone est un Redmi Note 9S.

Éclairément donné par luxmètre	2000	200	100	90
Eclairément smartphone(LUX)	4500	1200	106	160

25/

$\alpha$	0	$\alpha_{mini} = 50$	67	74	81	>0.76
I <sub>led</sub> moy(A)	0	0	0.125	0.25	0.5	Danger pour
Duty cycle	0	0.62	0.76	0.8	0.84	
$\Delta I_{led}$ (A)	0	0.0094	0.16	0.32	0.58	Les LED
U <sub>led</sub> moy(V)	0	1.77	2.168	2.289	2.5	🚫💀🔥
Eclairage à 25 cm(LUX)	0	0	1300	2700	4800	
P <sub>led</sub> (W)	0	0	0.271	0.73	1.45	
I <sub>alim</sub> (A)	0	0	0.12	0.25	0.5	
P <sub>alim</sub> (W)	0	0	0.504	1	2.1	
Rendement	0	100	54	73	69	

26/

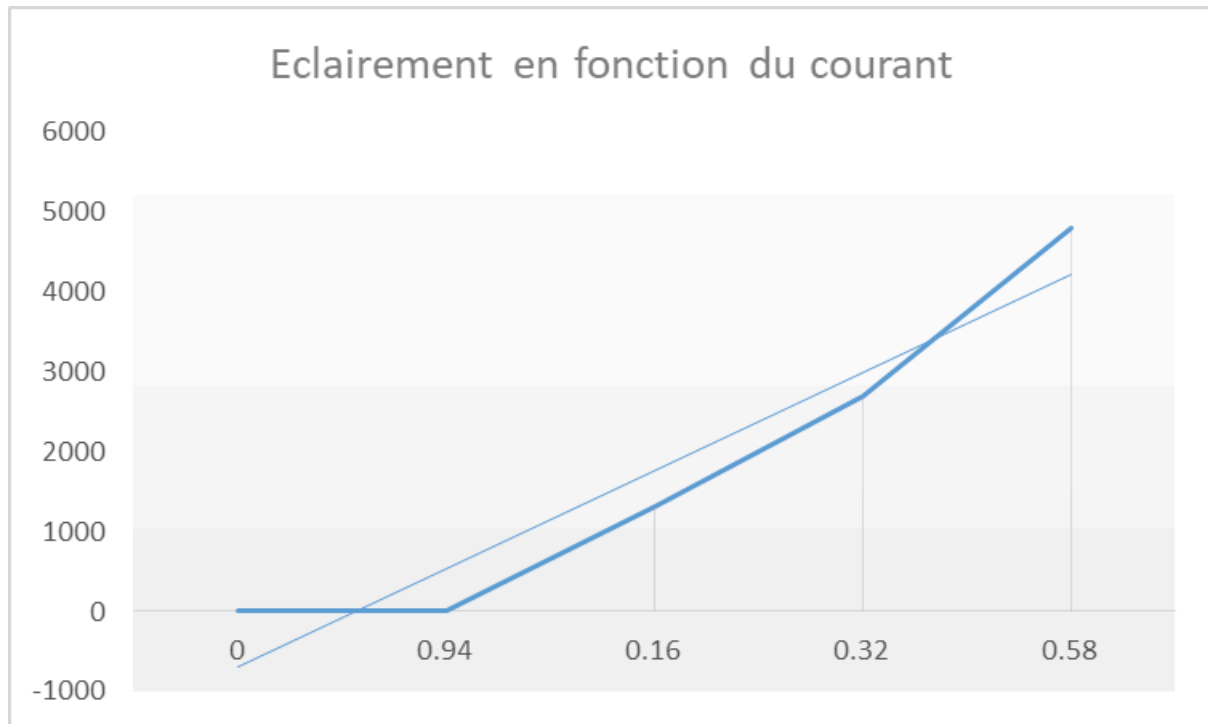


Le rendement du hacher n'est pas correct.



Z

27/



$F(x)=ax$

$$= \frac{ya-yb}{xa-cb} \times x$$

$$= \frac{4000+900}{0.58-0} \times x$$

$$= 8448.28 \times x$$

28/Je ne sais pas comment le faire.

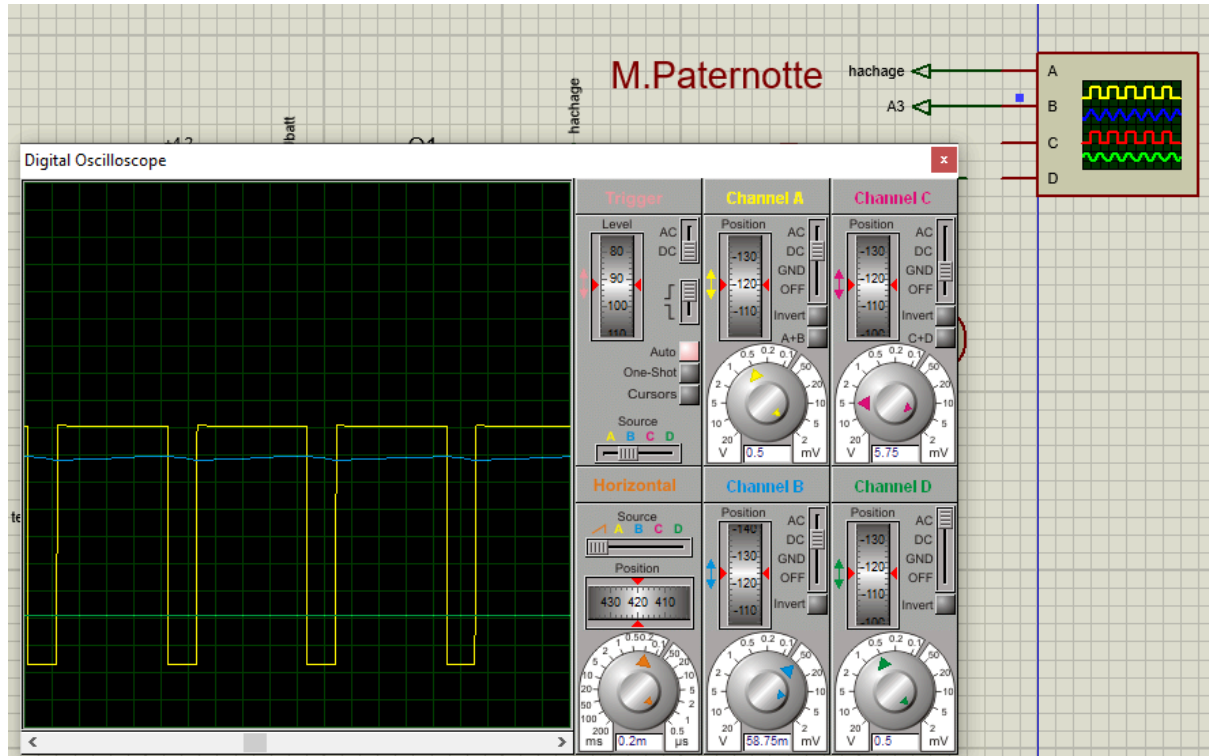
29/

$\alpha$	0	$\alpha_{mini} = 64$	83	87
I <sub>led</sub> moy(A)	0	0	0.125	0.2
Duty cycle	0	0.7	0.9	0.96
$\Delta I_{led}$ (A)	0	0.008	0.134	0.216
U <sub>led</sub> moy(V)	0	1.768	2.131	2.222
Eclairage à 25 cm(LUX)	0	20	2100	3100
P <sub>led</sub> (W)	0	0	0.266	0.48
I <sub>ali</sub> (A)	0	0	0.12	0.2
P <sub>ali</sub> (W)	0	0	0.396	0.66
Rendement	0	100	67	73

Z

30/La résistance interne de la batterie varie par rapport à la tension en 4.2V elle sera plus petite qu'en 3.3V donc on aurait besoin que le PWM soit plus grand pour le même courant. Donc on peut atteindre 0.5A en 3.3V mais on aurait besoin que le PWM soit assez grand. Pour minimiser la limite de courant on peut utiliser une résistance de mesure de courant plus petite ou un mosfet avec un résistance plus faible.

31/



32/

$$U_{chu} = R_{DSon} \times I_D = 0.0011 \times 70 = 0.077V$$

$$P_{perd} = R_{DSon} \times I^2 \times \alpha = 0.0011 \times 1.2^2 \times 0.76 = 1.2 \times 10^{-3} W$$

33/

$$V_{gs\ Sat} < U_{alim} - (V_{gsth} + \frac{I_D}{G_{fs}}) = 4.2 - (1.5 + \frac{1.2}{100}) = 2.688V$$

$$V_{gs\ Sat} < 2.688 V$$

34/Dans une diode de roue libre la résistance sera proche de 0. Donc je vais compter comme si  $R=0\Omega$

$$P_{perdue} = R \times I^2 \times \alpha = 0$$

35/

$$P = \frac{T_{jmax} - T_{ambi}}{RT_{ja}} = \frac{150 - 40}{40} = 2.75W$$

Z

36/

On va prendre le courant dans les questions au-dessus donc  $I=1.2A$ .

$$P_{\text{perd}} = R \times I^2 = 0.25 \times 1.2^2 = 0.36W$$

37/

38/

flash durée=1.05s

temps=3.95h=14220s

$$\frac{14220}{1.05} = 13543s = 3.762h$$

39/

**Inductance bobinée CMS 100  $\mu H$ , 1.2A max , 1038, dimensions 10 x 10 x 3.8mm, Blindé, série WE-TPC**

Code commande RS: **163-3622** | Référence fabricant: **744066101** | Marque: [Würth Elektronik](#)



En stock à partir du 07/07/2023  
jour(s)

800

Unité



FRAIS de livraison offerts p  
de plus de 50,00 €

Uniquement disponible en livraison :

Prix pour l'unité (en bobine de 800)

**1,326 €**  
HT

Attribut	Valeur
Inductance	100 µH
Courant DC maximal	1.2A
Boîtier	1038
Longueur	10mm
Profondeur	10mm
Hauteur	3.8mm
Dimensions	10 x 10 x 3.8mm
Blindé	Oui
Tolérance	±30%
Résistance DC maximale	300mΩ

**Inductance bobinée CMS 100 µH, 3.64A max , 0127, dimensions 12.5 x 12.5 x 8mm, Blindé, série Eaton Bussman**

Code commande RS: 770-1003 | Référence fabricant: DR127-101-R | Marque: Eaton




75 pour livraison dès le len

100 Sous 2 jour(s) (stock Euro)

5

Unité

 FRAIS de livraison offerts de plus de 50,00 €

Vérifier le stock en temps réel

Prix pour L'unité (en sachet de 5)

**1,98 €**

HT

Attribut	Valeur
Inductance	100 µH
Courant DC maximal	3.64A
Boîtier	0127
Longueur	12.5mm
Profondeur	12.5mm
Hauteur	8mm
Dimensions	12.5 x 12.5 x 8mm
Blindé	Oui
Tolérance	±20%
Résistance DC maximale	163mΩ

40/

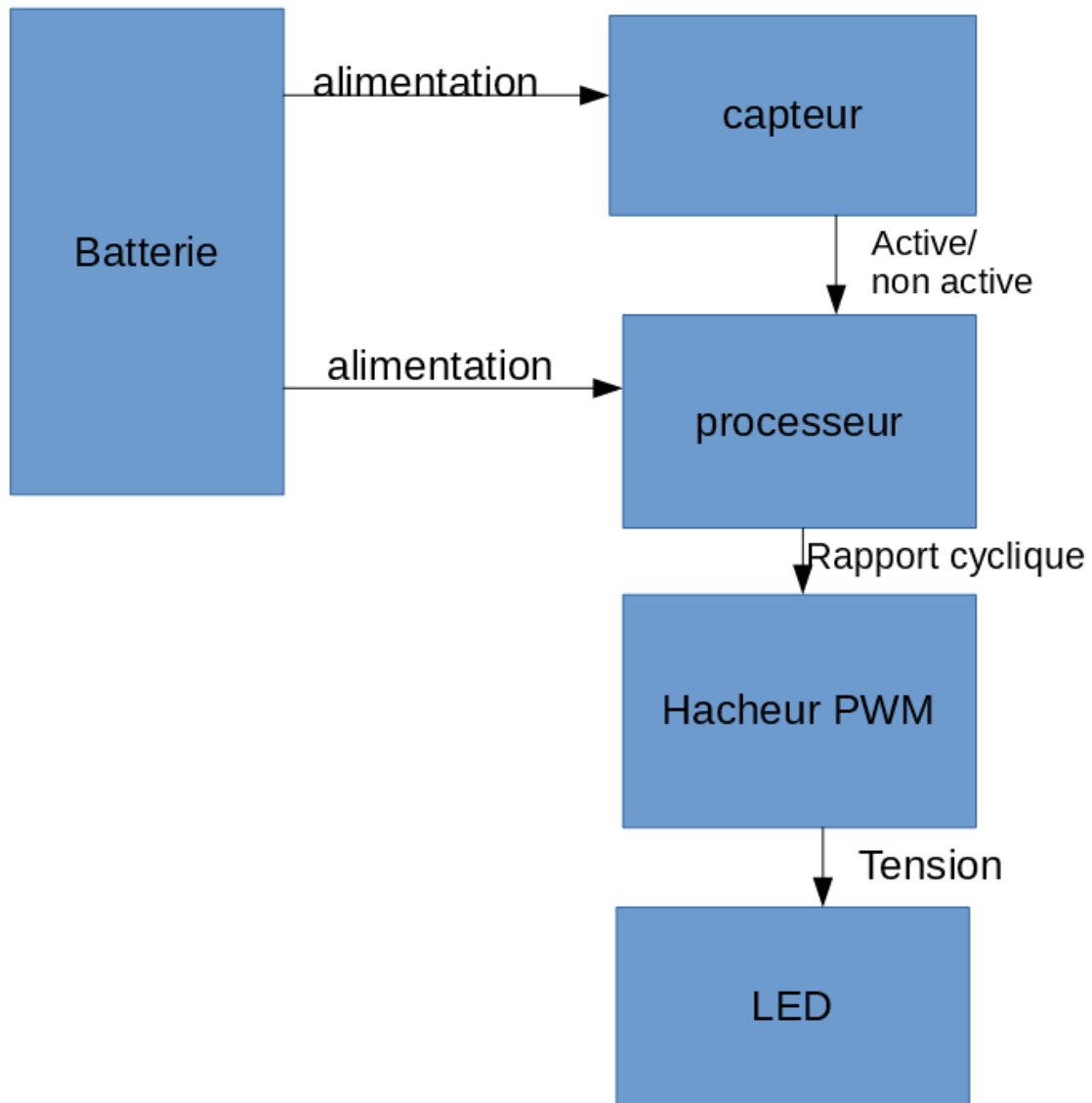
$$T_j = R_{THja} \times P + T_{ambi} = 40 \times (1.2 \times 3) + 25 = 169^\circ C$$

référence	lien internet	Prix HT (Farnell,...)	Prix HT aliexpress
1N5820	<a href="https://fr.aliexpress.com/item/32811854805.html">https://fr.aliexpress.com/item/32811854805.html</a> <a href="https://fr.farnell.com/onsemi/1n5820/diode-schottky-3a-20v/dp/1017590?CMP=KNC-GFR-GEN-KWL-Discontinued-Model-Alternative-03-March-22&amp;mc_kv=s_dc pcrid 585755912810 plid  keyword  match  s_lid  product  pgrid 133637820946 ptaid dsa-1636247878066 &amp;gclid=CjwKCAjw8-OhBhB5EiwADyoY1R8tBUWE1jHTrdAuNEkMR-iwM-5uDVGbnaiSCvSG3PzueCLUE8JHNRoCNI4QAvD_BwE">https://fr.farnell.com/onsemi/1n5820/diode-schottky-3a-20v/dp/1017590?CMP=KNC-GFR-GEN-KWL-Discontinued-Model-Alternative-03-March-22&amp;mc_kv=s_dc pcrid 585755912810 plid  keyword  match  s_lid  product  pgrid 133637820946 ptaid dsa-1636247878066 &amp;gclid=CjwKCAjw8-OhBhB5EiwADyoY1R8tBUWE1jHTrdAuNEkMR-iwM-5uDVGbnaiSCvSG3PzueCLUE8JHNRoCNI4QAvD_BwE</a>	0.573€	0.198€
arduino pro mini	<a href="https://fr.aliexpress.com/item/1005004867514451.html?spm=a2g0o.productlist.main.3.1215531eluDamq&amp;algo_pvid=e792cf1d-7d67-431f-b4bd-63ce43ed138b&amp;aem_p4p_detail=20230414003401727881150529920000740932&amp;algo_exp_id=e792cf1d-7d67-431f-b4bd-63ce43ed138b-1&amp;pdp_npi=3%40dis%21EUR%216.44%215.48%21%21%21%21%21%402100b69816814576411587755d0758%212000030813383832%21sea%21FR%210&amp;curPageLogUid=jkzLMSDIEXGm&amp;ad_pvid=20230414003401727881150529920000740932_2&amp;ad_pvid=20230414003401727881150529920000740932_2">https://fr.aliexpress.com/item/1005004867514451.html?spm=a2g0o.productlist.main.3.1215531eluDamq&amp;algo_pvid=e792cf1d-7d67-431f-b4bd-63ce43ed138b&amp;aem_p4p_detail=20230414003401727881150529920000740932&amp;algo_exp_id=e792cf1d-7d67-431f-b4bd-63ce43ed138b-1&amp;pdp_npi=3%40dis%21EUR%216.44%215.48%21%21%21%21%21%402100b69816814576411587755d0758%212000030813383832%21sea%21FR%210&amp;curPageLogUid=jkzLMSDIEXGm&amp;ad_pvid=20230414003401727881150529920000740932_2&amp;ad_pvid=20230414003401727881150529920000740932_2</a>	12,42 €	5.48€



	<a href="https://www.gotronic.fr/art-module-pro-mini-328-5v-dev-11113-31384.htm">https://www.gotronic.fr/art-module-pro-mini-328-5v-dev-11113-31384.htm</a>		
IRF9630	<a href="https://fr.aliexpress.com/item/1005005280089969.html?spm=a2g0o.productlist.main.13.652d7965LyVqIH&amp;algo_pvid=aa8ec02a-bcfb-4b87-9c3f-aeaea2815ce7&amp;aem_p4p_detail=202304140019443965683915551160003269051&amp;algo_exp_id=aa8ec02a-bcfb-4b87-9c3f-aeaea2815ce7-6&amp;pdp_npi=3%40dis%21EUR%211.91%211.91%21%21%21%21%21%402100b69816814567843391369d0758%2112000032470986191%21sea%21FR%210&amp;curPageLogUid=c6DOLCOpLYC0&amp;ad_pvid=202304140019443965683915551160003269051_7&amp;ad_pvid=202304140019443965683915551160003269051_7">https://fr.aliexpress.com/item/1005005280089969.html?spm=a2g0o.productlist.main.13.652d7965LyVqIH&amp;algo_pvid=aa8ec02a-bcfb-4b87-9c3f-aeaea2815ce7&amp;aem_p4p_detail=202304140019443965683915551160003269051&amp;algo_exp_id=aa8ec02a-bcfb-4b87-9c3f-aeaea2815ce7-6&amp;pdp_npi=3%40dis%21EUR%211.91%211.91%21%21%21%21%21%402100b69816814567843391369d0758%2112000032470986191%21sea%21FR%210&amp;curPageLogUid=c6DOLCOpLYC0&amp;ad_pvid=202304140019443965683915551160003269051_7&amp;ad_pvid=202304140019443965683915551160003269051_7</a>  <a href="https://fr.farnell.com/vishay/irf9630pbf/transistor-mosfet-polarite-p/dp/1653665?gclid=CjwKCAjw8-OhBhB5EiwADyoY1e7rXKC5fStruR8MfMYrFSKWxp8T8H26broVP_KofbL7qkEzHiDQrxoChnwQAvD_BwE&amp;mckv=s_dc pcrid 644836407292 plid  keyword match  slid  product 1653665 pgrid 140409968090 ptaid pla-338769149191 &amp;CMP=KNC-GFR-GEN-SHOPPING-Hybrid-Standard-Whoops-ABS-10-March-23&amp;gross_price=true">https://fr.farnell.com/vishay/irf9630pbf/transistor-mosfet-polarite-p/dp/1653665?gclid=CjwKCAjw8-OhBhB5EiwADyoY1e7rXKC5fStruR8MfMYrFSKWxp8T8H26broVP_KofbL7qkEzHiDQrxoChnwQAvD_BwE&amp;mckv=s_dc pcrid 644836407292 plid  keyword match  slid  product 1653665 pgrid 140409968090 ptaid pla-338769149191 &amp;CMP=KNC-GFR-GEN-SHOPPING-Hybrid-Standard-Whoops-ABS-10-March-23&amp;gross_price=true</a>	3.14€	2.11€
RS Stock number 734-7378	<a href="https://fr.rs-online.com/web/p/connecteurs-d-alimentation-dc/7347378">https://fr.rs-online.com/web/p/connecteurs-d-alimentation-dc/7347378</a>	1.31 €	×
Prix HT		17.443 €	7.788 €
Prix TTC		20,93 €	9,34 €

Z



42/

$$A0 = 4.2 \times \frac{5600}{5600 + 18000} = 3.17V$$

43/

$$\text{coeff} = \frac{1.1 \times 4.2}{1024} = 4.511 \times 10^{-3}$$

44/

```
Vbatt=analogRead(A0);          //1.1*4.2/1024
Vbatt=Vbatt*0.00451;           //PATERNOTTE
Serial.print(Vbatt,2);Serial.print(";");
Serial.print(I,3);Serial.print(";");          //traceur serie
Serial.print(Integral,0);Serial.println(";");
```

Z



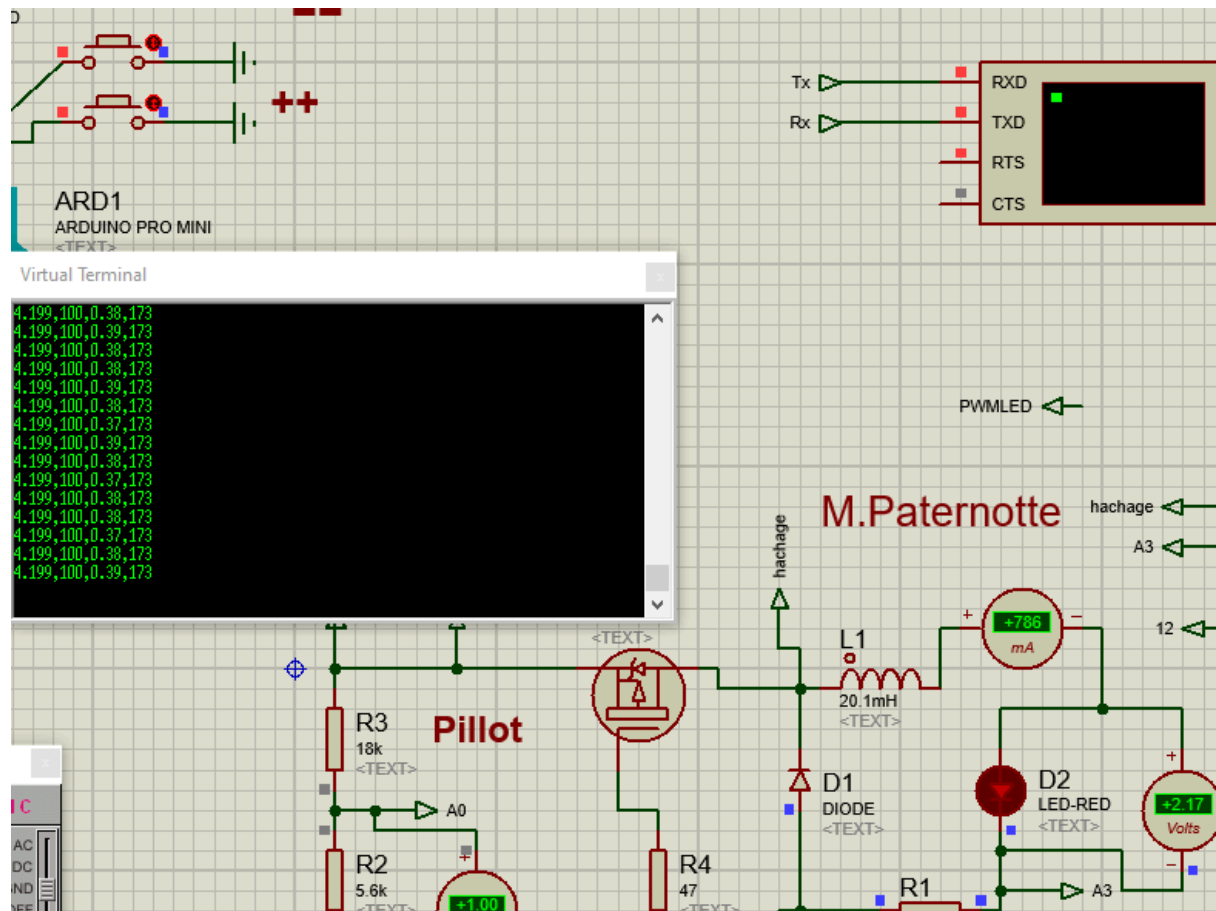
45/

```
capa=map(capa, 662, 928, 0, 100); //PATERNOTTE|  
Serial.print(tensionbat,3);Serial.print(",");Serial.print(capa);Serial.print(",");Serial.print(AN3);S  
Serial.println(PWM);
```



Z

46/



47/

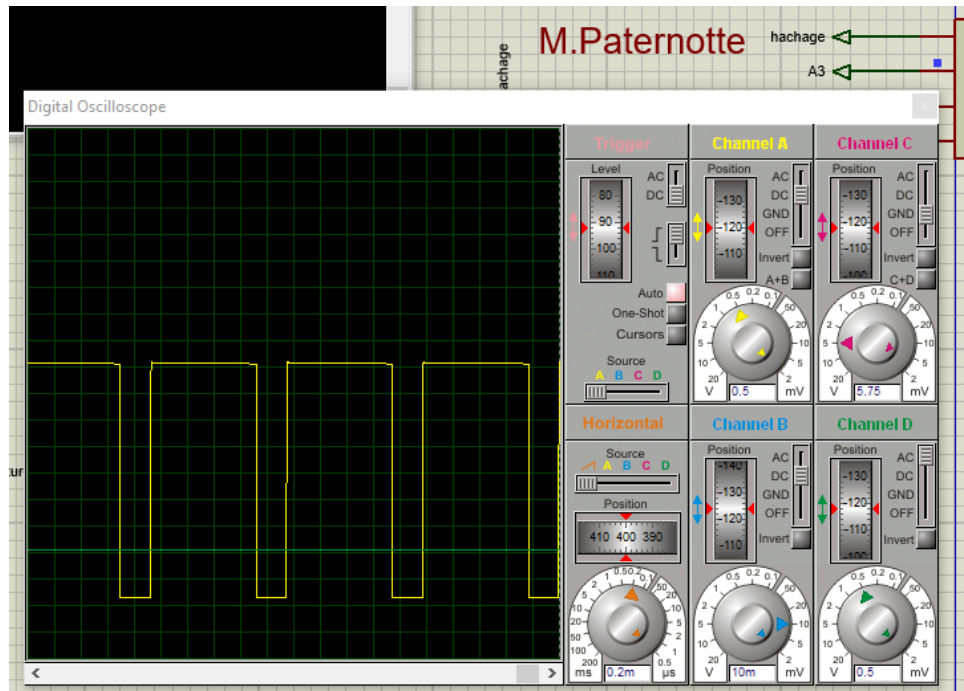
```

byte PWM=164;
byte PWMtransist;
float AN0,AN3;
float tensionbat;
int capa;
void setup() {
  Serial.begin(57600);
  pinMode(6,OUTPUT); //PWM
  pinMode(13,OUTPUT);
  pinMode(10,INPUT_PULLUP);
  pinMode(11,INPUT_PULLUP);
  // TCCR0B = (TCCR0B & 0b11111000) | 0x01; //pin 5 et 6 64khz http://p
  TCCR0B = (TCCR0B & 0b11111000) | 0x03; //1000Hz
  analogWrite(6,255); //PWM 8 bits donc 255 rapport cyclique=1 et 127 =dutycycle
  analogReference(INTERNAL);//1.1V
} // fin setup

void loop(){
  if (digitalRead(13)==1) {digitalWrite(13,0);} else {digitalWrite(13,1);}
  if (digitalRead(10)==0) {PWM++;}
  if (digitalRead(11)==0) {PWM=PWM-2;}
  PWMtransist=255-PWM;
  analogWrite(6,PWMtransist); //PWM 8 bits donc 255 rapport cyclique=1 et 127 =
  AN0=analogRead(A0);
  tensionbat=AN0/221;
  capa=AN0;
  AN3=analogRead(A0);
  AN3=AN3/1024*1.1;
  capa=map(capa, 662, 928, 0, 100); //PATERNOTTE
  Serial.print(tensionbat,3);Serial.print(",");Serial.print(capa);Serial.print("
  Serial.println(PWM);
} //fin loop

```





48/

```

void callback() { //lms
    temps++;
} //fin callback

-----
temps=0;
if ( digitalRead(13)== 1 ) {digitalWrite(13,0);} else {digitalWrite(13,1);}
//duree du programme 2ms en 57600 bauds
//duree du programme 8ms en 19200 bauds

I=analogRead(A3);
I=I*0.002148; //1.1V/(1024*0.5ohm) mesure du courant max 2.2A
//avec une petite inductance, il faut filtrer

if ( digitalRead(10)==0 ) {Integral++;} //
if ( digitalRead(11)==0 ) {Integral--;}

    if (Integral>=250) {Integral=250;}
    if (Integral<=0) {Integral=0;}

PWM=67; // avec le transistor canal P, PWM inversé
//if (I>=1) {Integral--;} //limitation du courant max
analogWrite(6,PWM);

Vbatt=analogRead(A0); //1.1*4.2/1024
Vbatt=Vbatt*0.00451; //PATERNOTTE
Serial.print(Vbatt);Serial.print(",");Serial.print(I);Serial.print(",");
Serial.print(Integral);Serial.print(",");Serial.print(PWM);Serial.println(",");
Serial.print(temps);Serial.print("ms ");Serial.print(",");

```

En 57600 bauds le programme dure 3 ou 4 ms.

En 9600 baud le programme dure 23 ms.

Z

49/

Simulation		sous	4.2V			Pratique	sous	4.2V		
PWM	I <sub>led</sub>	U <sub>led</sub>	P <sub>led</sub>	I <sub>alim</sub>		PWM(%)	I <sub>led</sub>	U <sub>led</sub>	P <sub>led</sub>	I <sub>alim</sub>
0	0	1.388	0	?		0	0	0	0	0
143	0.06	2.06	0.1236	0.01	62	50	0.0094	1.77	0	0
150	0.16	2.07	0.3312	0.1		76	0.16	2.16	0.271	0.12
164	0.55	2.13	1.05	0.5		8	0.32	2.285	0.73	0.25
254	0.88	2.31	4.0425	1.75		84	0.58	2.5	1.45	0.5

50/

Il y a des différences entre la théorie, la simulation et la pratique sont les parasites.

$$R = \frac{U}{I_{alim}} = \frac{4.2}{1.75} = 2.4 \Omega$$

$$R_{para} = \frac{U}{I_{alim}} = \frac{4.2}{0.5} = 8.4 \Omega$$

Donc on a 6  $\Omega$  de parasite.

51/

Simulation		sous	3.5V			Pratique	sous	3.5V		
PWM	I <sub>led</sub>	U <sub>led</sub>	P <sub>led</sub>	I <sub>alim</sub>		PWM(%)	I <sub>led</sub>	U <sub>led</sub>	P <sub>led</sub>	I <sub>alim</sub>
0	0	1.388	0.201	?		0	0	0	0	0
143	0.01	2.05	0.201	0		70	0.008	1.768	0	0
150	0.01	2.05	0.021	0		90	0.134	2.131	0.266	0.12
164	0.01	2.05	0.041	0		96	0.216	2.222	0.48	0.2
254	0.02	2.05	0.041	0.02						

**X/ Apprentissage, compétences, remplir votre portfolio (autonomie)****Le référentiel demande un certain nombre de compétence et une auto évaluation**

<b>Maintenant, Pensez-vous être capable de :</b>	<b>oui</b>	<b>Non</b>
Comprendre la physique lumière et méthodologie pour vérifier leur valeur		X
Lire un datasheet pour faire des choix de composant	X	
Calculer ce que les composants peuvent supporter le cahier des charges	X	
Faire varier la puissances de l'éclairage avec un bon rendement	X	X
Programmer pour mesurer des variables physique (courant, tension, capteur )	X	
Programmer pour commander un système avec un PWM	X	
Simuler un système et mesurer ces variations	X	
Réguler un système	X	
maitriser outils pour vérifier le bon fonctionnement du système (oscilloscope, multimètres, Virtual terminal.....)	X	
Concevoir un système à partir d'un cahier des charges	X	
Gérer la sécurité de fonctionnement, pour une pérennité du système		X

55/

Ce sae m'a fait beaucoup réfléchir, il est compliqué car beaucoup de notions sont éparpillées dans tout le sujet. Mais il était intéressant et peut être utile si on veut faire notre propre lumière pour notre vélo.